

Міністерство освіти і науки України
Навчально-науковий механічний інститут
Національний університет водного господарства та природокористування

Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських
машин та обладнання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з науково-педагогічної,
методичної та виховної роботи
_____ О.А. Лагоднюк

“ _____ ” _____ 2018 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

02-01-56

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Теорія технічних систем

The theory of technical systems



Національний університет
водного господарства

спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
208 «Агроінженерія»

specialty 133 «Sektoral engineering»
208 «Agroengineering»

Робоча програма дисципліни «Теорія технічних систем» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальностями 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія». Рівне: НУВГП, 2018. – 15 с.

Розробники: Нечидюк Анатолій Анатолійович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання

Протокол від 2 жовтня 2018 року № 2

Завідувач кафедри _____ (С. В. Кравець)

Схвалено науково-методичною комісією спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

Протокол від 6 листопада 2018 року № 3

Голова науково-методичної комісії _____ (С. В. Кравець)

ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Теорія технічних систем» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія».

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Теорія технічних систем» є складовою частиною циклу дисциплін загальної підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальностями 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія». Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із дисциплін «Фізика», «Теоретична механіка», «Деталі машин», «Теорія механізмів і машин», «Опір матеріалів» та цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, практичних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Анотація

Першочергове завдання сучасної вищої технічної школи — навчити майбутнього фахівця оволодівати знаннями, навичками і прийомами вирішення творчих інженерних задач, розвивати інтерес і необхідність у постійному творчому застосуванні набутих знань.

Головна мета навчальної дисципліни «Теорія технічних систем» полягає в тому, щоб виробити у студентів здатність системного розгляду технічних задач, познайомити з методами їх розв'язування, ґрунтуючись на сутностях і закономірностях структури, створення та використання технічних систем.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є закономірності розвитку технічних систем і творчого мислення, сучасні методи пошуку нових технічних рішень й активізації творчого процесу, основні принципи та прийоми вирішення технічних суперечностей. Мета дисципліни: на конкретних прикладах виконання винахідницьких завдань показати можливість технічної творчості в майбутній інженерній діяльності.

Ключові слова: винахід, евристичні прийоми, закони розвитку технічних систем, технічні суперечності, технічна система.

Abstract

The primary task of the modern high technical school is to teach the future specialist to master the knowledge, skills and techniques of solving creative engineering problems, to develop interest and the need for the constant creative application of the acquired knowledge.

The main purpose of the discipline «Theory of technical systems» is to develop the ability of students to systematically review technical tasks, to familiarize themselves with the methods of their solution, based on the essence and patterns of the structure, the creation and use of technical systems.

The subject of the study of the discipline is the laws of the development of technical systems and creative thinking, modern methods of finding new technical solutions and activating the creative process, the basic principles and techniques of resolving technical contradictions. Purpose of discipline: on concrete examples of performance of inventive tasks to show the possibility of technical creativity in future engineering activities.

Key words: invention, heuristic techniques, laws of development of technical systems, technical contradictions, and technical system.



Національний університет
водного господарства
та природокористування



Національний університет
водного господарства
та природокористування

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>13 Механічна інженерія</u> (шифр і назва)	Нормативна, обов’язкова	
Модулів – 2	Спеціальність: 133 «Галузеве машинобудування», 208 «Агроінженерія»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		3-й	3-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		5-й	5-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2; самостійної роботи студента – 2	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	14- год.	2- год.
		Практичні, семінарські	
		16- год.	4- год.
		Лабораторні	
		- год.	- год.
		Самостійна робота	
		60 – год.	84 – год.
	Індивідуальні завдання: - год.		
	Вид контролю: <i>залік</i>		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – **33% і 67%;**

для заочної форми навчання – **7% і 93%.**

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

2.1. Мета вивчення дисципліни «Теорія технічних систем» – виробити у студентів здатність системного розгляду технічних задач, познайомити з методами їх розв’язування, ґрунтуючись на сутностях і закономірностях структури, створення та використання технічних систем.

2.2. Завдання вивчення навчальної дисципліни

Основними завданнями навчальної дисципліни є:

- вивчення основ теорії технічних систем, їхніх класифікацій, властивостей, закономірностей розвитку і творчого мислення;
- оволодіння сучасними методами і прийомами науково-технічної творчості, основними принципами і прийомами вирішення технічних суперечностей;
- формування вмінь застосовувати набуті знання у процесі вирішення практичних задач.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- описувати засоби функціонування та властивості машинних систем;
- трактувати технічну проблему цілісно з позицій системного підходу;

вміти:

- на практиці застосовувати методи і прийоми науково-технічної творчості для вирішення технічних задач;
- прогнозувати розвиток технічної системи.

Навчальна програма розрахована на студентів, які навчаються за освітньо-кваліфікаційною програмою бакалавра, а також слухачів факультетів підвищення кваліфікації та інститутів післядипломної освіти.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основні поняття про теорію технічних систем. Методи пошуку технічних вирішень

Тема 1. Основні поняття про теорію систем, технічні системи. Ознаки технічних систем

Виникнення теорії систем. Задачі, які вирішує теорія систем. Поняття про технічну систему. Визначення технічної системи. Класифікація технічних систем. Ознаки технічних систем.

Визначення функції технічної системи. Як визначається функція технічної системи. Види функцій технічної системи.

Визначення структури технічної системи. Принципи формування структури. Головна вимога до структури. Послідовність побудови функціональної схеми технічної системи. Вимоги до елементів технічної системи. Вимоги до форми

технічної системи. Механізм виникнення ієрархічних структур. Основні властивості ієрархічних систем.

Визначення організації технічної системи. Головна умова виникнення організації. Головна умова роботи зв'язку. Фактори, які руйнують організацію.

Визначення системних властивостей. Системний ефект. Системна якість. Як визначається системний ефект (якість). Умови виникнення системного ефекту (якості).

Тема 2. Методи пошуку технічних вирішень. Аналіз і синтез технічних вирішень

Психологічні особливості і роль особистості в науково-технічній творчості. Якості особистості, які сприяють творчому процесу. Якості особистості, які перешкоджають творчому процесу. Психологічна інерція. Оператор РЧВ (розмір, час, вартість). Організація творчого колективу. Етика науково-технічної творчості.

Поняття про евристику. Загальна характеристика методів активізації творчої діяльності. Класифікація методів пошуку технічних вирішень. Напрями розвитку методів пошуку технічних вирішень.

Метод контрольних запитань.

Асоціативні методи пошуку технічних вирішень. Метод фокальних об'єктів.

Мозковий штурм. Основні правила проведення мозкового штурму. Різновиди мозкового штурму.

Синектика. Послідовність розв'язання завдань методом синектики. Види аналогій, що використовуються у синектиці.

Морфологічний аналіз. Послідовність здійснення морфологічного аналізу. Перевага, недоліки методу морфологічного аналізу.

Метод «матриць відкриття». Метод десяткових матриць. Метод організуючих понять.

Функціонально-вартісний аналіз. Етапи функціонально-вартісного аналізу.

Теорія вирішення винахідницьких завдань. Основна ідея теорії вирішення винахідницьких завдань. Алгоритм вирішення винахідницьких завдань. Стратегія вирішення винахідницьких завдань.

Узагальнений евристичний алгоритм. Метод систематичної евристики.

Основні етапи й поняття раціонального творчого процесу.

Тема 3. Діалектика технічних систем. Закони розвитку технічних систем

Розвиток технічних систем і закони матеріалістичної діалектики. Адміністративна суперечність. Технічна суперечність. Фізична суперечність. Ідеально-кінцевий результат.

Закони розвитку технічних систем.

Закони статичності. Закон повноти частин системи. Закон енергетичної провідності системи. Закон узгодження ритміки частин системи.

Закони кінематики. Закон етапності розвитку технічних систем і перехід в надсистему. Закон витискання людини із технічної системи. Закон нерівномірності розвитку частин системи. Закон збільшення ступеня ідеальності системи. Закон розгортання-згортання технічної системи.

Закони динаміки. Закон збільшення ступеня динамічності та керованості технічної системи. Закон переходу з макрорівня на мікрорівень. Закон узгодження-розузгодження технічної системи.

Змістовий модуль 2. Рівні творчої діяльності. Фізичні ефекти та явища. Фонди технічних вирішень, евристичних прийомів. Репольний аналіз

Тема 4. Рівні творчої діяльності. Фізичні ефекти та явища, їх застосування при вирішенні конкретних технічних завдань. Фонд технічних вирішень

Рівні творчої діяльності. Відкриття. Винахід. Раціоналізаторська пропозиція. Творчі рівні технічного вирішення.

Фізичні ефекти та явища, їх застосування при вирішенні технічних завдань. Електрогідравлічний ефект. Кавітаційний ефект. Капілярні явища. Ультразвуковий капілярний ефект. Електроосмос. Ефект неспрацьовуваності. Ультразвукові коливання. Ефект прецесіюючого руху. Ефект постійного високовольтного електричного поля.

Фонд технічних вирішень. Технічні ідеї піонерних винаходів. Властивості деяких матеріалів, які застосовуються при вирішенні технічних завдань.

Тема 5. Фонд евристичних прийомів

Поняття про евристичний прийом. Групи евристичних прийомів. Приклади вирішення винахідницьких задач у будівельному і меліоративному машинобудуванні.

Тема 6. Репольний аналіз

Загальні відомості репольного аналізу. Основні правила побудови й перетворення реполів. Стратегічна лінія розвитку технічних систем.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Змістовий модуль 1. Основні поняття про теорію технічних систем. Методи пошуку технічних вирішень. Закони розвитку технічних систем												
Тема 1. Основні поняття про теорію систем, технічні системи. Ознаки технічних систем	6	2				4	6	1				5
Тема 2. Методи пошуку технічних вирішень. Аналіз і синтез технічних вирішень	6	2				4	6					6
2.1. Прийоми психологічної активізації творчості (емпатія, інверсія, оператор РЧВ);	6		2			4	6		1			5
2.2. Мозковий штурм;	4		2			2	4		1			3
2.3. Морфологічний аналіз;	4		4			0	4		1			3
2.4. Теорія вирішення винахідницьких завдань	10		3			7	10					10
Тема 3. Діалектика технічних систем. Закони розвитку технічних систем	12	4	1			7	12	1				11
Разом за змістовим модулем 1	48	8	12	-		28	48	2	3	-		43
Змістовий модуль 2. Рівні творчої діяльності. Фізичні ефекти та явища. Фонди технічних вирішень, евристичних прийомів. Репольний аналіз												
Тема 4. Рівні творчої діяльності. Фізичні ефекти та явища, їх застосування при вирішенні конкретних технічних завдань. Фонд технічних вирішень	12	2	1			9	12					12

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>12</i>	<i>13</i>
Тема 5. Фонд евристичних прийомів	12	2				10	12					12
Тема 6. Репольний аналіз	18	2	3			13	18		1			17
Разом за змістовим модулем 2	42	6	4	-		32	42		1	-		41
Усього годин	90	14	16	-		60	90	2	4	-		84

5. Теми семінарських занять

Семінарські заняття не передбачені.

6. Теми практичних занять



Національний університет
водного господарства
та природокористування

№ з/п	Назва теми	К-ть годин	
		денна форма	заочна форма
1	Прийоми психологічної активізації творчості (емпатія, інверсія, оператор РЧВ)	2	1
2	Мозковий штурм	2	1
3	Морфологічний аналіз	4	1
4	Алгоритм вирішення винахідницьких завдань	8	1
	Разом	16	4

7. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені.

8. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання: підготовка до аудиторних занять (0,5 год. на 1 год. аудиторних занять) – $0,5 \cdot 30 = 15$ год.; підготовка до підсумкового контролю (6 год. на 1 єврокредит) – $6 \cdot 3 = 18$ год.; $90 - 30 - 15 - 18 = 27$ год. – на самостійне вивчення теоретичного матеріалу, який не вивчався під час аудиторних занять.

8.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Методи пошуку технічних вирішень: «матриць відкриття», десяткових матриць, організуючих понять	10	40
2	Фізичні ефекти та явища, їх застосування при вирішенні технічних завдань вдосконалення об'єктів машинобудування	10	30
3	Стратегічна лінія розвитку технічних систем	7	14
	Разом	27	84

9. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

10. Методи навчання

На лекційних заняттях використовується мультимедійне обладнання і презентації (для всіх тем курсу), дискусійне обговорення проблемних питань, аналіз конкретних ситуацій (переважно, в плані постановки проблеми).

На практичних заняттях застосовується роздатковий матеріал, метод діалогу, аналіз конкретних ситуацій, вирішуються ситуаційні завдання.

11. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів проводиться у тестовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем (два модулі по 20 балів (максимум за кожний), включають тестові запитання та ситуаційні задачі.

У процесі проведення практичних занять знання і вміння студентів оцінюються викладачем наступним чином:

- з лекційного матеріалу – шляхом проведення усного опитування чи тестування;
- з практичних завдань – шляхом оцінки активності роботи студента і перевірки виконаних завдань:
 - 0% – завдання не виконано;
 - 40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного характеру;
 - 60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки в методиці;
 - 80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Підсумковий контроль – залік.

Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки.

12. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання:

а) виконання та захист практичних робіт: 60 балів (10 балів за одну практичну роботу);

б) написання тестів за змістовими модулями: 40 балів.

Заочна форма навчання:

а) виконання та захист практичних робіт: 60 балів (30 балів за одну практичну роботу);

б) написання тестів за змістовими модулями: 40 балів;



Шкала підсумкового оцінювання рівня знань студентів з навчальної дисципліни «Теорія технічних систем»

Поточне тестування та самостійна робота						Сума
Змістовий модуль № 1			Змістовий модуль № 2			
Т 1	Т 2	Т 3	Т 4	Т 5	Т 6	
10	40	10	10	10	20	
60			40			100

T1, T2 ... T6 – теми змістових модулів.

Оцінка виставляється на основі шкали узгодження національної системи оцінювання знань студентів з рекомендаціями ЄКТС (ECTS).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90...100	зараховано
82...89	
74...81	
64...73	
60...63	
35...59	не зараховано з можливістю повторного складання
0...34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Поточний контроль знань студентів проводиться на практичних заняттях, на консультаціях.

13. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Теорія технічних систем» включає:

- конспект лекцій на паперовому та електронному носіях;
- комплект прозірок (фолій);
- методичні вказівки до практичних занять;
- інформаційні та ілюстративні матеріали;
- комплект контрольних тестових програм.

14. Рекомендована література

14.1. Базова

1. Кравець С.В., Нечидюк А.А., Романовський О.Л. Теорія технічних систем. Навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2015. – 139 с.

1. Кравець С. В. Основи технічної творчості в будівельному і меліоративному машинобудуванні / С. В. Кравець. – К. : НМКВО, 1990. – 123 с.

2. Ловейкін В. С. Теорія технічних систем / В. С. Ловейкін, І. І. Назаренко, О. Г. Онищенко. – Київ – Полтава : ІЗМН – ПДТУ, 1998. – 175 с.

14.2. Додаткова

1. Альтшуллер Г. С. Творчество как точная наука / Г. С. Альтшуллер. – М. : Сов. радио, 1979. – 184 с.

2. Гарнець В. М. Методологія створення машин: навч. посібник / В. М. Гарнець, А. В. Безух. – К. : «Хай-Тек Прес», 2010. – 376 с.

3. Голубенко А. Л. Теория технических систем: учебное пособие / А. Л. Голубенко, А. С. Петров, А. Л. Кашура. – К. : Арістей, 2004. – 240 с.

4. Журахівський А. В. Основи технічної творчості та наукових досліджень: навч. посібник / А. В. Журахівський, А. Я. Яцейко, Н. Б. Дьяченко. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 380 с.

5. Косіюк М. М. Основи науково-технічної творчості: навч. посібник / М. М. Косіюк, Г. П. Черменський. – Хмельницький : Поділля, 1998. – 415 с.

6. Косіюк М. М. Практикум з курсу «Основи науково-технічної творчості» / М. М. Косіюк, Г. П. Черменський. – Хмельницький : Поділля, 1998. – 280 с.

7. Косяк О. В. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни «Теорія технічних систем» для студентів за напрямом підготовки 6.050503 «Машинобудування» професійного спрямування – «Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та обладнання», «Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів» / О. В. Косяк. – Рівне : НУВГП, 2010. – 28 с.

8. Кравець С. В. Ґрунтозахисні та енергозберігаючі машини (Основи теорії, проектування та створення) / С. В. Кравець. – Рівне : РДТУ, 1999. – 277 с.

9. Кравець С. В. Машини для водного господарства: підручник / С. В. Кравець, В. С. Зінь, О. В. Маркова і ін. – Рівне : НУВГП, 2006. – 348 с.

10. Кравець С. В. Дослідження робочих процесів машин та методи їх

оптимізації: навч. посібник / С. В. Кравець, О. П. Лук'янчук, О. Ю. Тимейчук. – Рівне : НУВГП, 2011. – 240 с.

11. Кузнецов Ю. Н. Морфологический синтез станков и их механизмов: монография / Ю. Н. Кузнецов, Ж. А. Гера Хамуйела, Т. О. Хамуйела; под ред. Ю. Н. Кузнецова. – К. : ООО «Гнозис», 2012. – 416 с.

12. Кузнецов Ю. М. Теорія технічних систем: навч. посібник / Ю. М. Кузнецов, І. В. Луців, С. А. Дубиняк; під ред. Ю. М. Кузнецова. – К. : – Тернопіль, 1998. – 310 с.

13. Кузнецов Ю. М. Прогнозування розвитку технічних систем: навч. посібник / Ю. М. Кузнецов, Р. А. Складар; під ред. Ю. М. Кузнецова. – К. : ТОВ «ЗМОК» – ПП «ГНОЗИС», 2004. – 323 с.

14. Кузнецов Ю. М. Теорія розв'язання творчих задач / Ю. М. Кузнецов. – К. : ТОВ «ЗМОК» – ПП «ГНОЗИС», 2003. – 294 с.

15. Кузнецов Ю. М. Теорія технічних систем: підручник / Ю. М. Кузнецов, Ю. К. Новосьолов, І. В. Луців. – Севастополь : СевНТУ, 2011. – 246 с.

16. Кузнецов Ю. М. Патентознавство та авторське право: підручник / Ю. М. Кузнецов. – К. : Кондор, 2009. – 446 с.

17. Машины для бестраншейной прокладки подземных коммуникаций / [С. В. Кравец, Н. Д. Каслин, В. К. Руднев, В. Н. Супонев; под ред. В. К. Руднева]. – Харьков : ООО «Фавор», 2008. – 256 с.

18. Методы поиска новых технических решений / [под ред. А. И. Половинкина]. – Йошкар-Ола : Маркнигоиздат, 1976. – 192 с.

19. Мигаль В. Д. Теорія і методи наукової творчості: навч. посібник / В. Д. Мигаль. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2007. – 424 с.

20. Новиков А. Н. Синтез новых технических решений дорожно-строительных машин и оборудования / А. Н. Новиков. – М. : МАДИ, 1981. – 32 с.

21. Орлов М. А. Азбука ТРИЗ. Основы изобретательного мышления / М. А. Орлов. – М. : Солон-Пресс, 2010. – 208 с.

22. Орлов М. А. Основы классической ТРИЗ. Практическое руководство для изобретательного мышления / М. А. Орлов. – М. : Солон-Пресс, 2006. – 432 с.

23. Орлов М. А. Первичные инструменты ТРИЗ / М. А. Орлов. – М. : Солон-Пресс, 2010. – 128 с.

24. Петров В. М. Фундаментальные основы теории решения изобретательских задач / В. М. Петров. – Тель-Авив, 2003. – 583 с.

25. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества / А. И. Половинкин. – М. : Машиностроение, 1988. – 368 с.

26. Саламатов Ю. П. Система развития законов творчества / Ю. П. Саламатов // Шанс на приключение / А. Б. Селюцкий. – Петрозаводск : Карелия, 1991. – С. 5–174.

27. Справочник по функционально-стоимостному анализу / [Ковалев А. П., Моисеева Н. К., Сысун В. В. и др.]; под ред. М. Г. Карпунина, Б. И. Майданчика. – М. : Финансы и статистика, 1988. – 431 с.

28. Філософія: Підручник / [за заг. ред. М. І. Горлача, В. Г. Кременя, В. К. Рибачка]. – Х. : Консум, 2000. – 672 с.

29. Хмара Л. А. Актуальные направления научных исследований в области

совершенствования землеройной, строительной и дорожной техники. / Л. А. Хмара // Строительство. Материаловедение. Машиностроение: Сборник научных трудов. Вып. 26. Интенсификация рабочих процессов строительных и дорожных машин. – Днепропетровск : ПГАСА, 2004. – С. 5–18.

30. Хелемендик М. М. Теорія технічних систем АПК: навч. посібник / М. М. Хелемендик, Г. І. Люлька, І. М. Хелемендик; під ред. М. М. Хелемендика. – Луцьк : РВВ ЛДТУ, 2003. – 196 с.

31. Чус А. В. Основы технического творчества / А. В. Чус, В. Н. Данченко. – Донецк : Выща шк., 1983. – 184 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Официальный фонд Г. С. Альтшуллера [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.altshuller.ru> – Назва з екрану.

2. Основы ТРИЗ. – Викиучебник [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ru.wikibooks.org/wiki/> – Назва з екрану.

3. Бібліотеки:

- наукова бібліотека НУВГП: 33000, м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75, тел. +380362634410, URL: <http://lib.nuwm.edu.ua>;
- Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека: 33028, м. Рівне, пл. Короленка, 6, тел. +380-362635749, +380-673607427, URL: <http://libr.rv.ua>;
- Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського: 03039, м. Київ, Голосіївський пр., 3, URL: <http://nbuv.gov.ua>.

Програму склав:

доцент кафедри БДМСМіО,
к.т.н., доцент

А. А. Нечидюк